

# SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES I

Lehrveranstaltung im WS08/09

M.Sc. Markus Krötzsch

PD Dr. Pascal Hitzler

Dr. Sebastian Rudolph

# AGENDA

- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

# AGENDA

- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

# VORSTELLUNG DER DOZENTEN



- M.Sc. Markus Krötzsch
- Since Mar. 2005: PhD student and research assistant in Prof. Rudi Studer's group at Institute AIFB of Universität Karlsruhe (TH)
- Feb. 2005: Master of Science in Computational Logic, degree 1.0
- Jun.–Aug. 2004: visit at CWRU Cleveland
- 2003–2005: Study of Computational Logic at the ICCL of TU Dresden
- 2000–2003: Study of Computer Science at Technische Universität Dresden



## Themen:

Wissensrepräsentation  
Semantic Web  
Semantische Wikis  
Logik  
Komplexitätstheorie

# VORSTELLUNG DER DOZENTEN



- PD Dr. Pascal Hitzler
- 1998 Diplom Mathematik, Tübingen
- 2001 Dissertation in Mathematik, Cork, Irland
- 2005 Habilitation in Informatik, TU Dresden  
Schwerpunkt Künstliche Intelligenz
- seit Mitte 2004 als Projektleiter am AIFB
- Themen:  
Wissensverarbeitung, formale Grundlagen bis zur Anwendung  
Semantic Web  
Nonmonotonic Reasoning  
Neurosymbolische Integration  
Begriffsstrukturen  
Theorie der Semantik von Programmiersprachen  
...
- <http://www.pascal-hitzler.de>



# VORSTELLUNG DER DOZENTEN

- Dr. Sebastian Rudolph
- 1995 – 2000 Studium Lehramt  
Mathematik/Physik/Informatik,  
TU Dresden
- 2000 – 2003 Stipendiat im Graduiertenkolleg 334,  
TU Dresden
- 2003 – 2005 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der  
Professur für die Psychologie des  
Lehrens und Lernens, TU Dresden
- 2006 Promotion in Mathematik, TU Dresden
- seit 2006 als Postdoc am AIFB



## Themen:

formale Aspekte der  
Wissensverarbeitung  
Logik  
Komplexitätstheorie  
Formale Begriffsanalyse  
NLP  
E-Learning

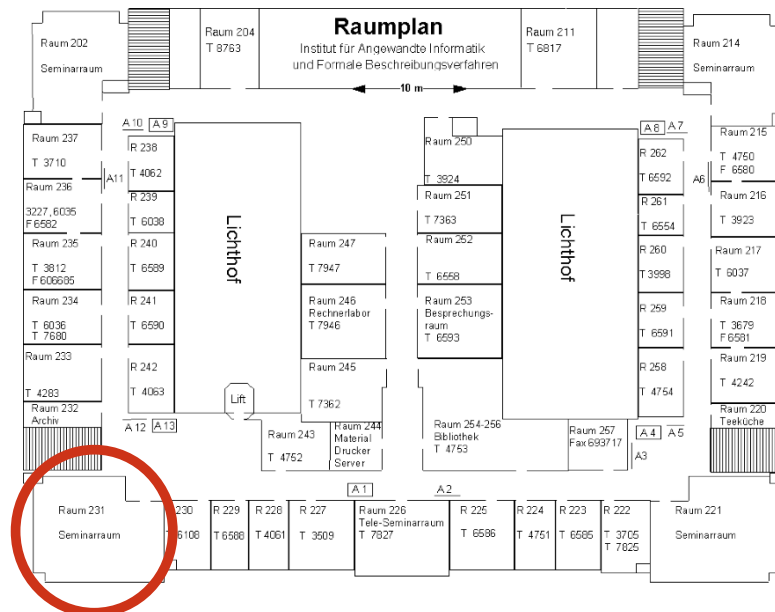
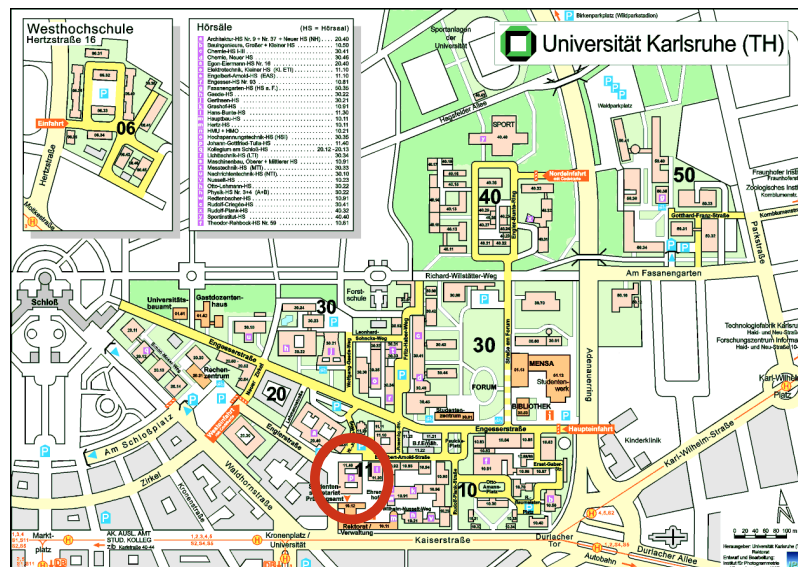
# AGENDA

- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

# ORGANISATORISCHES: ZEIT UND ORT

AIFB 

- Vorlesung: mittwochs, 11:30 - 13:00
- Übung: montags, 11:30 - 13:00  
(zweiwöchentlich)
- Ort: Raum 231, Geb. 11.40
- Soll die Vorlesung verlegt werden?





- Webseite mit aktuellen Infos:  
[http://semantic-web-grundlagen.de/wiki/SWebT1\\_WS08/09](http://semantic-web-grundlagen.de/wiki/SWebT1_WS08/09)
- Aktuelle Info ist in der Regel nicht im KIT Studierendenportal, sondern auf obiger Webseite.
- Mailingliste: Bitte eintragen wie auf Webseite verzeichnet. Wir gehen davon aus, dass Mails an die Liste alle Teilnehmer erreicht.

- Voraussichtlich mündlich (20min).
- Termin vermutlich Ende Februar (wird noch festgelegt).
- Anmeldezeitraum  
02.01.2009 – 02.02.2009

# ORGANISATORISCHES: INHALT



22. Oktober 2008	Einleitung und Ausblick	Sebastian Rudolph
29. Oktober 2008	XML und URIs	Sebastian Rudolph
5. November 2008	Einführung in RDF	Sebastian Rudolph
12. November 2008	RDF Schema	Sebastian Rudolph
19. November 2008	Logik - Grundlagen	Pascal Hitzler
26. November 2008	Semantik von RDF(S)	Sebastian Rudolph
3. Dezember 2008	OWL - Syntax und Intuition	Sebastian Rudolph
10. Dezember 2009	OWL - Semantik und Reasoning	Sebastian Rudolph
17. Dezember 2008	SPARQL - Syntax und Intuition	Markus Krötzsch
7. Januar 2009	Semantik von SPARQL	Markus Krötzsch
14. Januar 2009	Konjunktive Anfragen/Einführung Regelsprachen	Markus Krötzsch
21. Januar 2009	Regeln im Semantic Web	Markus Krötzsch
28. Januar 2009	Bericht aus der Praxis	N.N.
4. Februar 2009	OWL 2 – Syntax und Semantik	Markus Krötzsch
11. Februar 2009	Semantic Web - Anwendungen	Pascal Hitzler

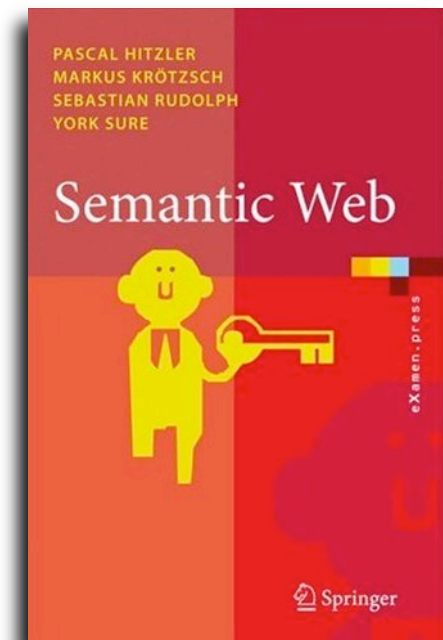
# ORGANISATORISCHES: INHALT



## Übungstermine:

- 03.11.2008
- 17.11.2008
- 01.12.2008
- 15.12.2008
- 12.01.2009
- 26.01.2009
- 09.02.2009 (mit Konsultation/Fragestunde)

- Hitzler, Krötzsch, Rudolph, Sure  
"Sematic Web. Grundlagen."  
Springer-Verlag, 2008
- deckt die meisten Inhalte  
der Vorlesung ab



# AGENDA

- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

- Das Web flankiert den Übergang von der Industrie- zur Informationsgesellschaft und bietet die Infrastruktur für eine neue Qualität des Umgangs mit Information hinsichtlich Beschaffung wie auch Bereitstellung.



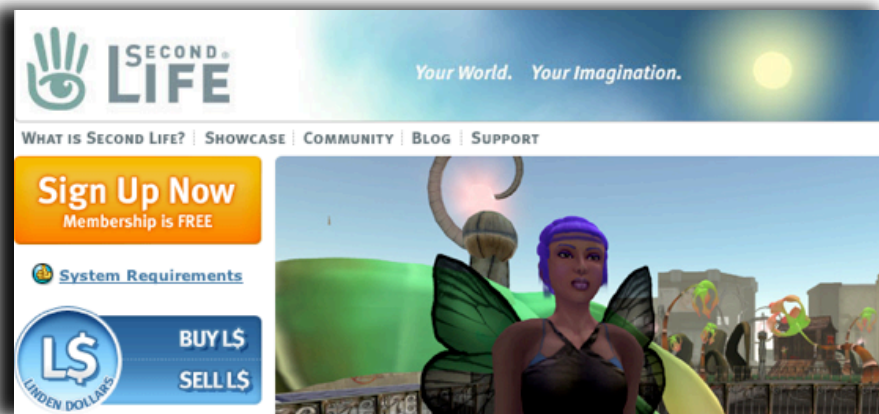
- hohe Verfügbarkeit
- hohe Aktualität
- geringe Kosten

- Kommerzialisierung in allen Größenordnungen



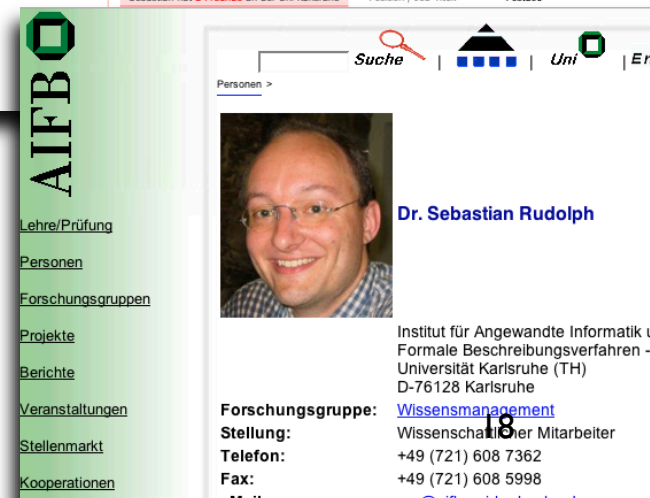
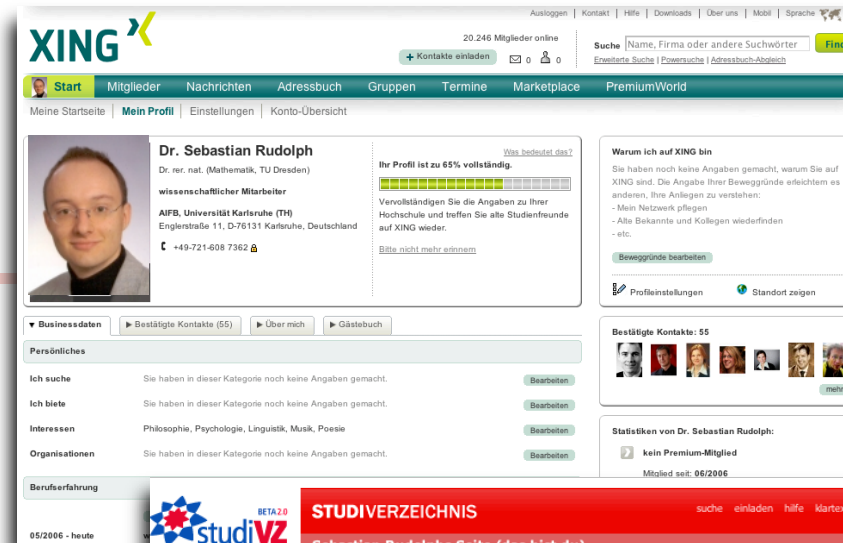


- weitere Lebensbereiche werden "webisiert":
- Behörden, Verwaltung (eGovernment)
- Ausbildung (eLearning, eEducation)
- Sozialkontakte (Social-Networking-Plattformen, Partnerbörsen)
- Alltag?



# PROBLEME DES WEB

- Fülle an Informationen
- ausgerichtet auf Menschen als Endnutzer
- Erfassen der Bedeutung einer Webseite
- Unabhängig von konkreter Repräsentation
- Bilden von Zusammenhängen



# PROBLEME DES WEB

- **Lokalisierung** von Information problematisch
- heutige Suchmaschinen gut, aber stichwortbasiert
- wünschenswert:  
inhaltliche,  
*semantische Suche*



- **Heterogenität** der vorhandenen Information auf verschiedensten Ebenen:
  - Zeichenkodierung (z.B. ASCII vs. Unicode)
  - verwendete natürliche Sprachen
  - Anordnung von Information auf Webseiten
- *Informationsintegration*

## Semantic Web Technologies I – Intelligente Systeme im WWW

Winter 2007/08

**Dozenten:** PD Dr. Pascal Hitzler,  
Dr. Sebastian Rudolph

**Betreuer:** M.Sc. Markus Krättsch

### Umfang:

2+1 SWS (Vorlesung+Übung),  
4.5 Leistungspunkte

### Zeit & Ort:

Vorlesung: wöchentlich Mittwoch 11:30 bis 13:00  
Uhr in Raum 231 Geb. 11.40  
erster Vorlesungstermin: 24.10.



### 위키백과

우리 모두의 백과사전  
둘러보기

- 대문
- 사용자 모임
- 요즘 화제
- 최근 바뀐

 로그인 / 계정 만들기

문서

토론

편집 0

역사

## 시맨틱 웹

위키백과 — 우리 모두의 백과사전.

**시맨틱 웹**(Semantic Web)은 현재의 인터넷과 같은 분산환경에서 리소스(웹 문서, 각종 화일, 서비스 등)에 대한 정보와 자원 사이의 관계-의미 정보(Semantics)를 기계(컴퓨터)가 처리할 수 있는 **표준화된** 형태로 표현하고, 이를 자동화된 기계(컴퓨터)

# PROBLEME DES WEB

- **implizites Wissen**, d.h. Informationen, sind nicht explizit spezifiziert, folgen aber aus der Kombination gegebener Daten
- formallogische Methoden erforderlich
- *automatisches Schlussfolgern*



## Lösungsansätze:

- I. Ad hoc: Verwendung von KI-Methoden zur Auswertung bestehender unstrukturierter Informationen im Web
- II. A priori: Strukturierung der Web-Informationen zur Erleichterung der automatisierten Auswertung:  
→ **Semantic Web**

# WARUM SEMANTIC WEB?

## Exkurs: Syntax vs. Semantik

- **Syntax**  
(von grch. *συνταξις* – *Zusammenstellung, Satzbau*) steht für die (normative) Struktur von Daten, d.h. sie charakterisiert, was "wohlgeformte" Daten sind.
- **Semantik**  
(grch. *σημαντικός* – *zum Zeichen gehörend*) steht für die Bedeutung von Daten, d.h. sie charakterisiert beispielsweise, welche inhaltliche Schlussfolgerungen sich ziehen lassen.

$4+)=($   
syntaktisch falsch  
--

$3+4=12$   
syntaktisch richtig  
semantisch falsch

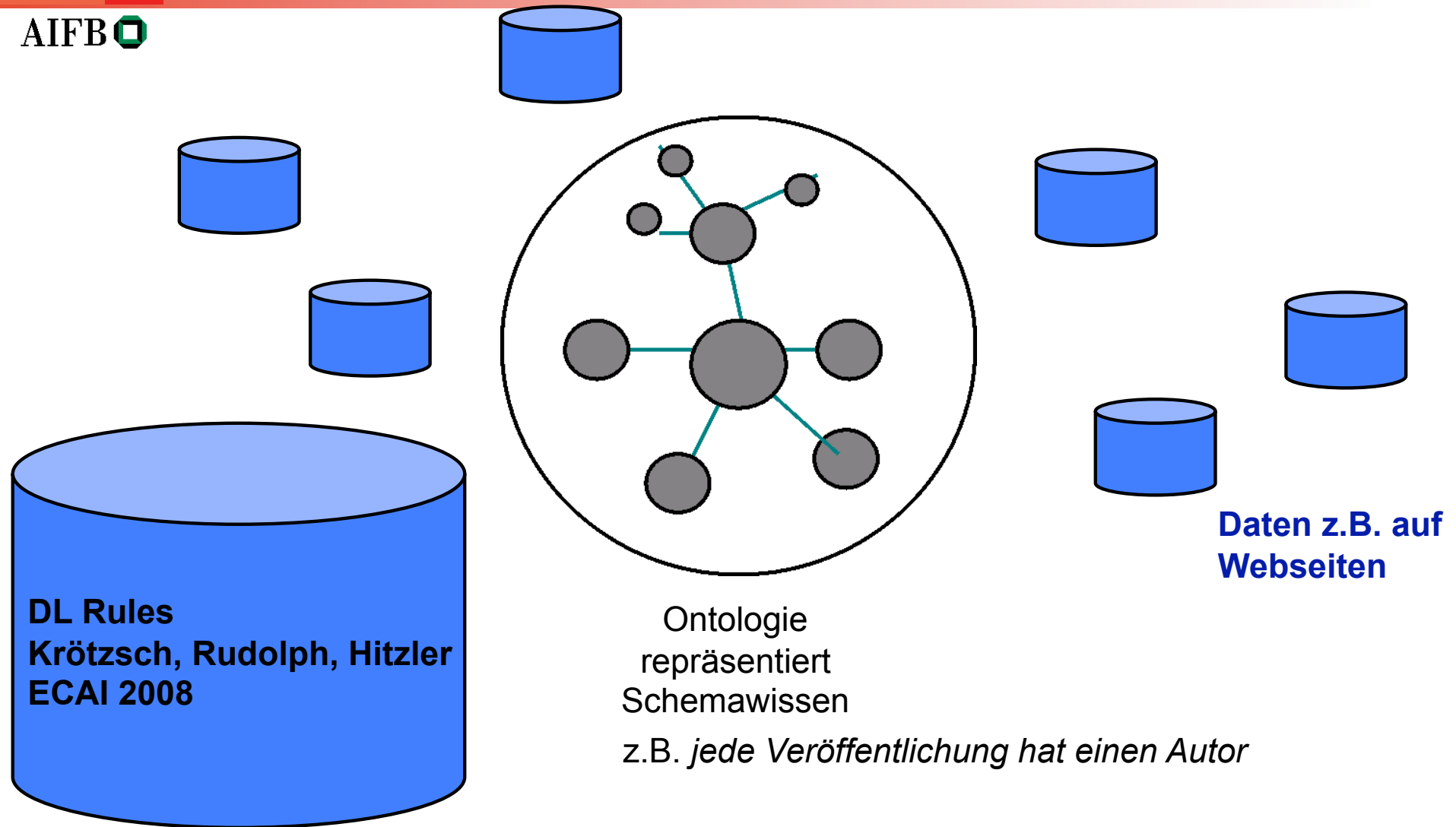
$3+4=7$   
syntaktisch richtig  
semantisch richtig

Zwei essentielle Voraussetzungen zur Realisierung:

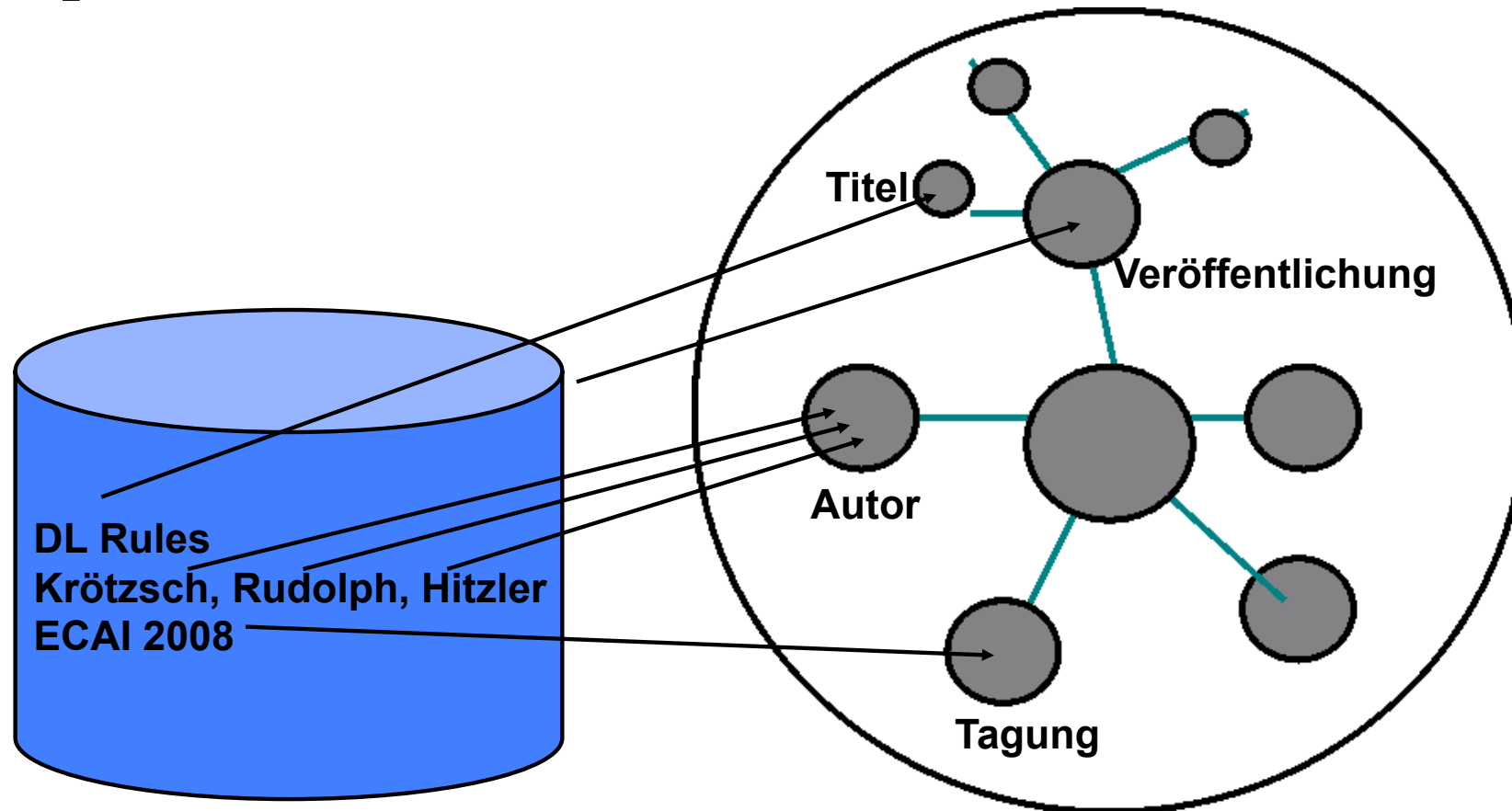
1. offene Standards zur Beschreibung von Informationen / von Wissen
  - klar definiert
  - flexibel
  - erweiterbar
2. Methoden zur Gewinnung von weiteren Informationen aus derlei Beschreibungen



# GRUNDIDEE DES SEMANTIC WEB

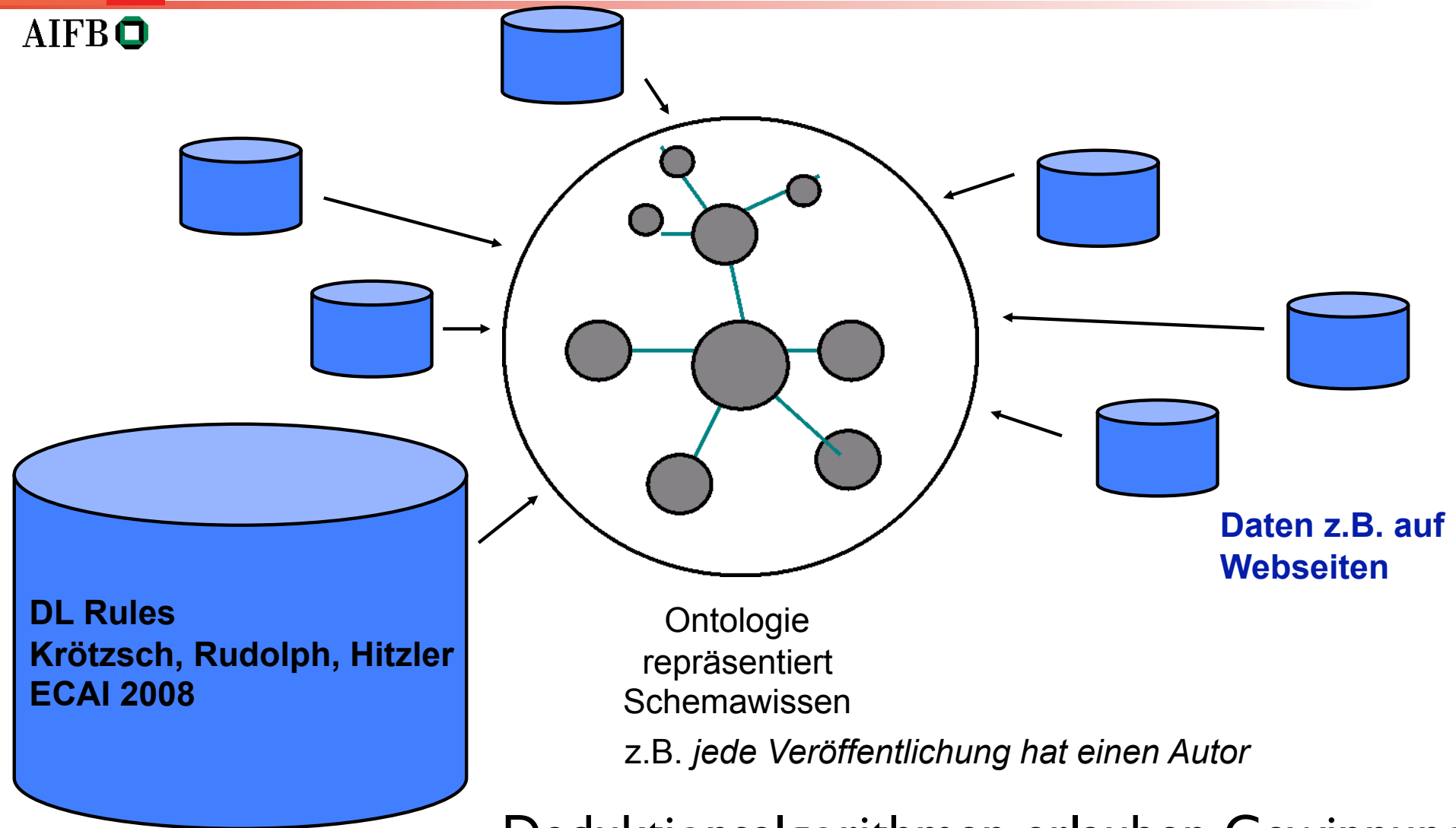


# GRUNDIDEE DES SEMANTIC WEB



*z.B. jede Veröffentlichung hat einen Autor*

# GRUNDIDEE DES SEMANTIC WEB

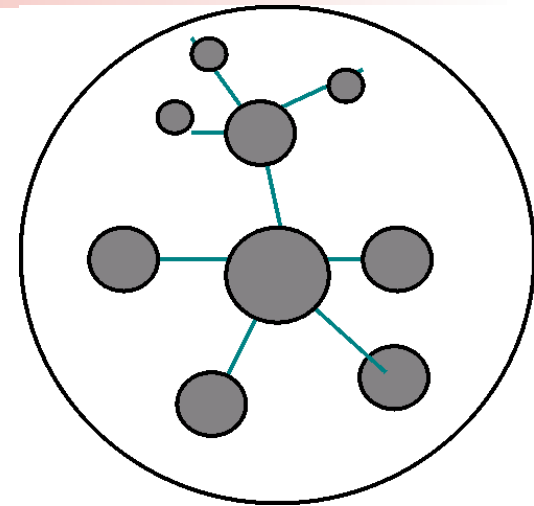


Deduktionsalgorithmen erlauben Gewinnung  
neuen (impliziten) Wissens aus den integrierten Informationen <sup>27</sup>

# ONTOLOGIEN ALS ZENTRALE TECHNOLOGIE

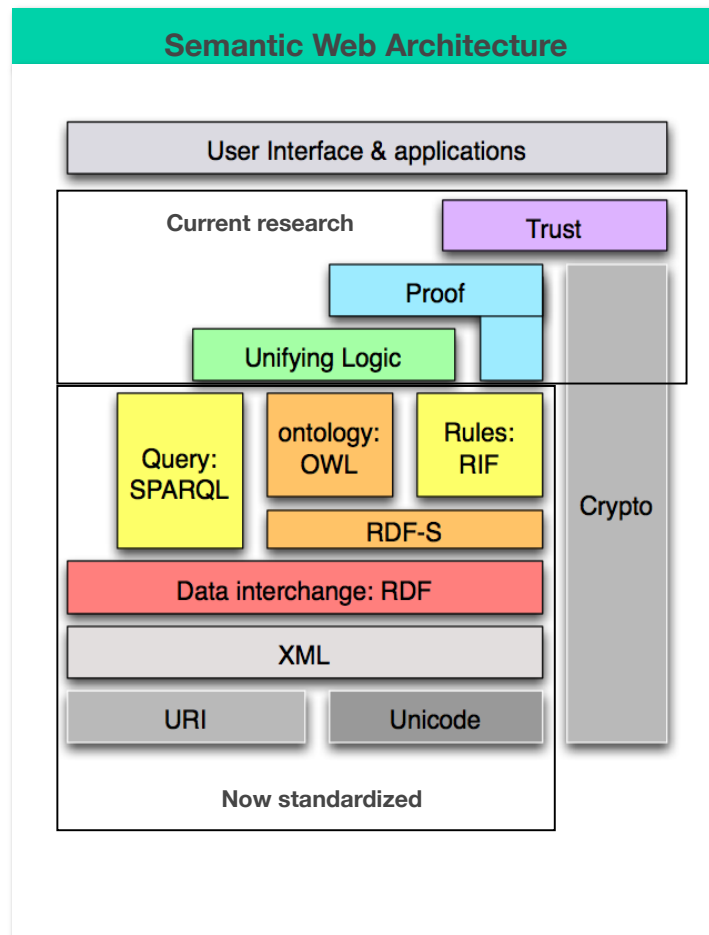


- Stellen einen Bezugsrahmen für
  - die Disambiguierung und
  - die globale Vernetzungvon Bedeutung zur Verfügung.
- Vermitteln Hintergrundwissen.
- Erlauben den Umgang mit implizitem Wissen.
- Haben eine explizite formale Semantik.
- Können als gemeinsame Ressource genutzt werden, z.B. über das WWW.
- Erlauben die Integration verteilten Wissens.



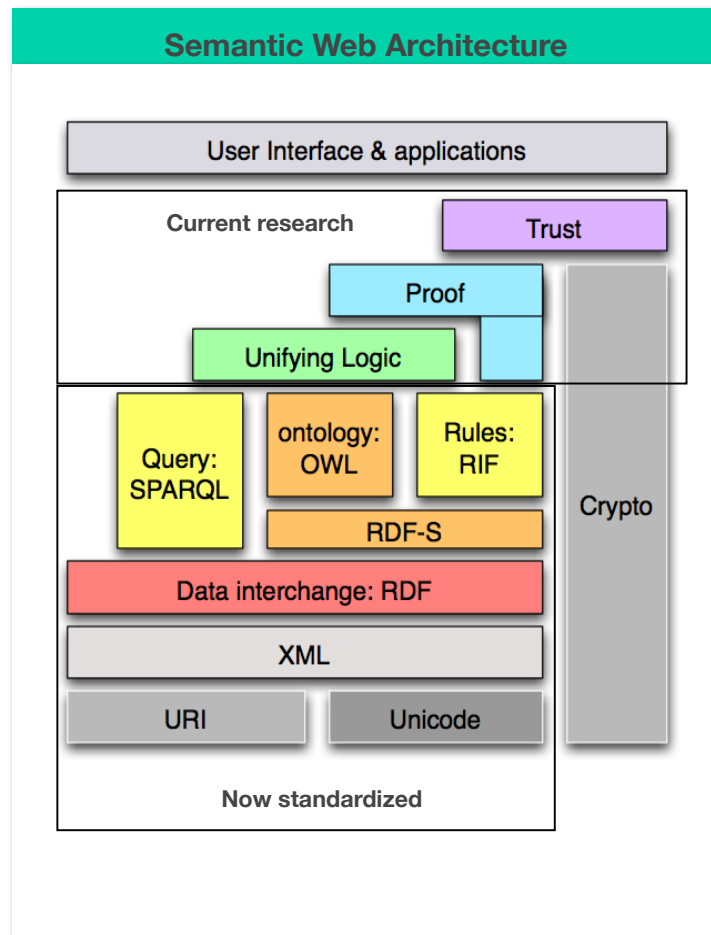
- Zentral für die Realisierung Semantischer Technologien ist die Entwicklung geeigneter **Repräsentationssprachen** für Ontologien
- Bedeutung (Semantik) mittels Logik und Deduktionsalgorithmen.
- Was eignet sich als Repräsentationssprache?

# SEMANTIC WEB - STANDARDS



Standardization Semantic Web	
<b>1994</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>First public presentation of the Semantic Web idea</li> </ul>
<b>1998</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start of standardization of data model (RDF) and a first ontology languages (RDFS) at W3C</li> </ul>
<b>2000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start of large research projects about ontologies in the US and Europe (DAML &amp; Ontoknowledge)</li> </ul>
<b>2002</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start of standardization of a new ontology language (OWL) based on research results</li> </ul>
<b>2004</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalization of the standard for data (RDF) and ontology (OWL)</li> </ul>
<b>2006</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standardization of a query language (SPARQL, 6. April 2006)</li> <li>Ongoing work on rule languages (SWRL, DL-safe rules, RIF)</li> <li>Extension of OWL to OWL 1.1 / 2.0</li> <li>Ontology language of OMG based on UML (ODM)</li> </ul>

# SEMANTIC WEB – STANDARDS



Einleitung und Ausblick

XML und URIs

Einführung in RDF

RDF Schema

Logik – Grundlagen

Semantik von RDF(S)

OWL – Syntax und Intuition

OWL – Semantik und Reasoning

SPARQL – Syntax und Intuition

Semantik von SPARQL

Konjunktive Anfragen / Einführung Regelsprachen

Regeln im Semantic Web

Bericht aus der Praxis

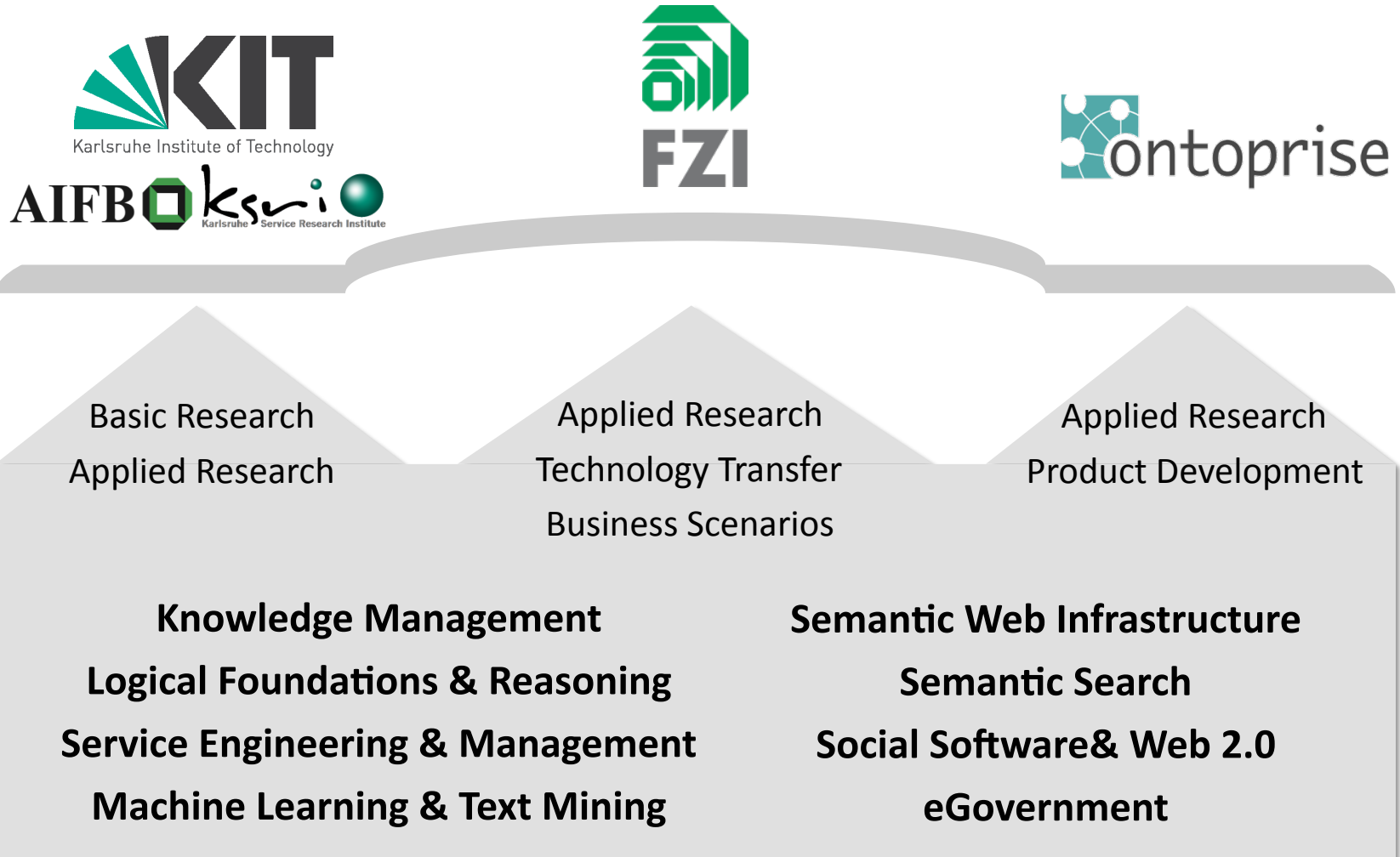
OWL 2 – Syntax und Semantik

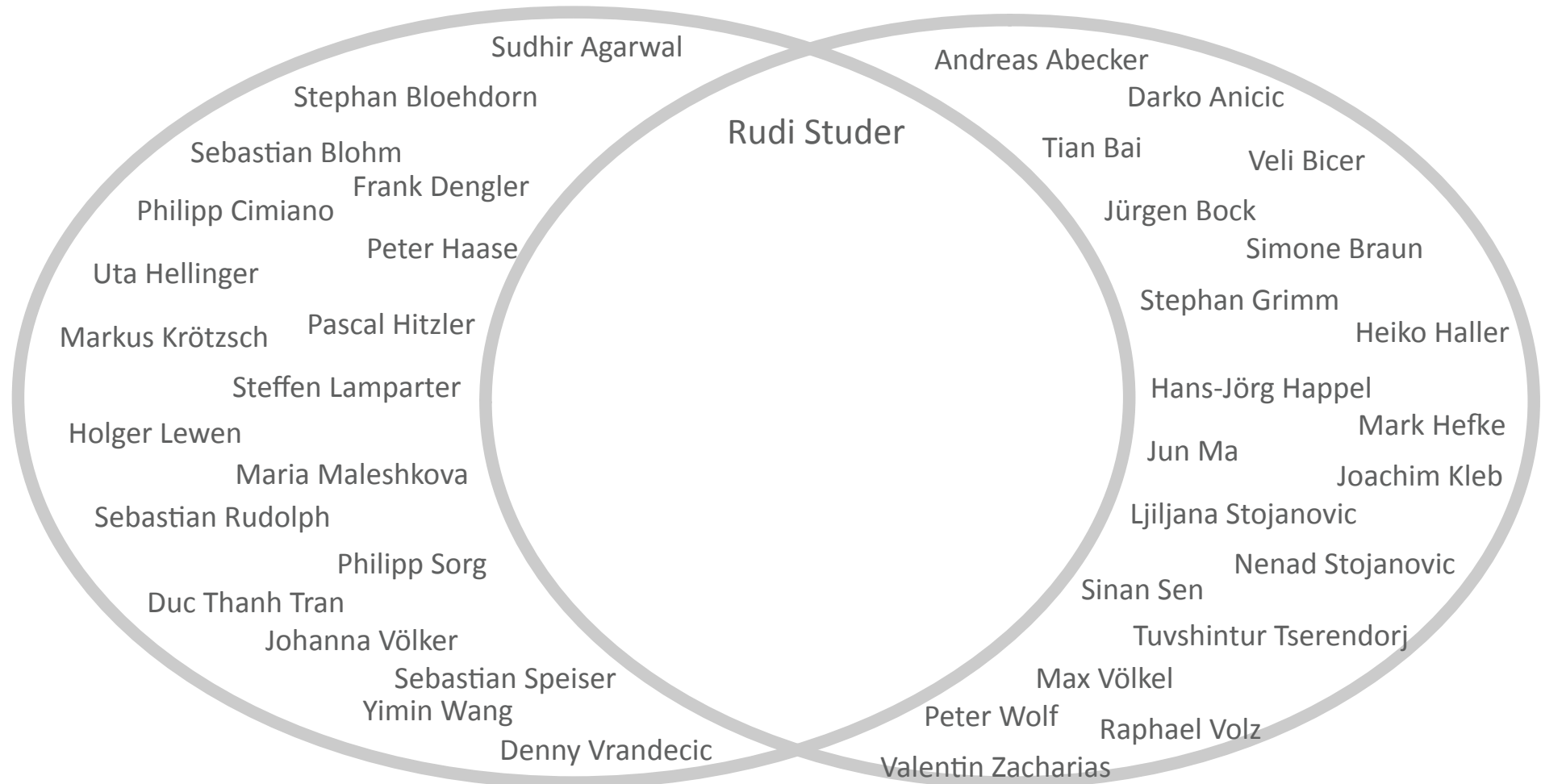
Semantic Web – Anwendungen

# AGENDA

- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"





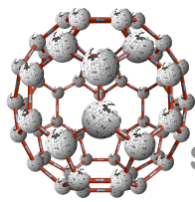


+ 7 external Ph.D. students at SAP Research

+ ca. 40 people at Ontoprise

# AUSGEWÄHLTE PARTNER UND PROJEKTE

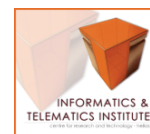
AIFB 



Semantic MediaWiki



Stanford University



DAIMLER

## Interesse an Lehrveranstaltungen?

- **Wintersemester**
  - Angewandte Informatik I
  - Semantic Web Technologies I
  - Seminar Wissensmanagement
  - Knowledge Discovery
- **Sommersemester**
  - Semantic Web Technologies II
  - Seminar Knowledge Discovery
  - Wissensmanagement
- Lehrangebot gilt für alle Studienrichtungen:  
Informationswirtschaft, Wirtschaftsingenieurwesen,  
technische VWL, Wirtschaftsmathematik
- Wahlmöglichkeiten entsprechend alter oder neuer  
Prüfungsordnung (Diplom bzw. Bachelor/Master)

## Interesse an Mitarbeit?

- Mitarbeit an praxisrelevanten internationalen Forschungsprojekten im Rahmen von
  - HiWi-Tätigkeiten
  - Seminaren / Praktika
  - Studien- / Diplomarbeiten

<http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS>

Wissensmanagement	Semantic Web Infrastructure
Semantic Web und Web 2.0	Data/Text Mining, NLP
Intelligente WWW-Applikationen	Ontology Management
Business Intelligence	Semantic Web Services